



مشاوره تحصیلی هیوا

تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

مشاوره تخصصی ثبت نام مدارس ، برنامه ریزی درسی و آمادگی
برای امتحانات مدارس

برای ورود به صفحه مشاوره مدارس کلیک کنید

برای ورود به صفحه نمونه سوالات امتحانی کلیک کنید

تماس با مشاور تحصیلی مدارس

۹۰۹۹۰۷۱۷۸۹



تماس از تلفن ثابت

۱- مسیر ظاهری سالانه خورشید (دایره البروج) از چند صورت فلکی می گذرد؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۸۸ (۴) ۱۳

۲- می دانیم که ضریب مقیاس در زمان برابری ماده و تابش تقریباً برابر $۱۰^{-۴}$ بوده است. دمای تابش زمینه کیهانی یا همان دمای کیهان در این زمان برابر است با:

(۱) $۲/۷۳$ (۲) ۲۷۳۰ (۳) ۲۷۳۰۰ (۴) $۲/۷۳ \times ۱۰^{-۴}$

۳- ستاره‌ای در لبه خارجی یک کهکشان به شعاع ۱۰ هزار پارسک با سرعت ۲۵۰ کیلومتر بر ثانیه به دور کهکشان می چرخد. جرم کهکشان بر حسب کیلوگرم به کدام عدد نزدیکتر است؟

(۱) ۱۰۵۰ (۲) ۱۰۲۵ (۳) ۱۰۲۶ (۴) ۱۰۴۱

۴- کدامیک از سیارک های زیر از همه کوچکتر است.

(۱) وستا (۲) پالاس (۳) سرس (۴) جونو

۵- ستاره های کم جرم همانند خورشید در پایان عمر خود به غول های قرمز بزرگی به ابعاد حدود یک واحد نجومی تبدیل خواهند شد. در مرکز این ستاره ها هسته‌ای از جنس کربن و در اطراف آن پوسته‌ای از هلیوم و در اطراف پوسته هلیومی، پوسته‌ای از هیدروژن همه در حال همجوشی هسته‌ای هستند. منبع اصلی انرژی در این ستاره ها همجوشی کدامیک از عناصر زیر است؟

(۱) کربن (۲) هلیوم (۳) هیدروژن (۴) سیلیسیوم

۶- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) در دوره تورم شتاب انبساط عالم مثبت است
(۲) در اثر پدیده سانایف زلدوویچ دمای تابش زمینه کیهانی در خوشه های کهکشانی حتما کاهش می یابد
(۳) هم اکنون در دوره ای از عمر عالم هستیم که همچون دوره تورم، شتاب عالم مثبت است
(۴) ۱ و ۳ هر دو درستند

۷- از گذشته های دور انسانها با دقت خوبی می دانسته اند که زمین تخت نیست و کروی شکل است. پیشینیان ما با کدامیک از روش های زیر، پی به کروی بودن سیاره زمین نبرده بودند؟

- (۱) ماه گرفتگی ها (۲) اندازه سایه شاخص (۳) افت افق (۴) روش اراتستین

۸- کدامیک از روش های زیر در فاصله سنجی، برای اندازه گیری فاصله کهکشان های گروه محلی تا ما، پرکاربرد تر است؟

- (۱) اختلاف منظر (۲) قانون هابل (۳) متغیرهای قیفاووسی (۴) ابرنواختران نوع Ia

۹- دو ستاره با شعاع های یکسان دارای تابندگی های متفاوت اند؛ اگر قدر ظاهری ستاره سردتر در آسمان ما کمتر باشد، کدام گزینه درست است؟ (از جذب میان ستاره ای صرف نظر کنید)

(۱) ستاره سردتر حتماً به ما نزدیک تر است

(۲) ممکن است ستاره سردتر یا داغتر به ما نزدیک تر باشد

(۳) ستاره داغتر حتماً به ما نزدیک تر است

(۴) چنین امکانی اصلاً وجود نخواهد داشت

۱۰- دستگاهی از واحد ها را در نظر بگیرید که در آن واحد اندازه گیری زمان یک سال زمینی و واحد اندازه گیری طول، فاصله متوسط زمین تا خورشید یا یک واحد نجومی است. مقدار کمیت $G(M + m)$ در این دستگاه چقدر خواهد بود. G ثابت گرانش، M جرم خورشید و m جرم زمین است.

- (۱) $10^{20} \times 1/33$ (۲) $39/48$ (۳) ۱ (۴) قابل تعیین نیست

۱۱- اگر شیب یک خط در یک نمودار بصورت تانژانت زاویه ای که خط با محور افقی می سازد، تعریف شود (زاویه در جهت پاد ساعت گرد، از محور افقی تا خط اندازه گیری می شود)، شیب خطوط هم شعاع در نمودار هرتزبرونگ - راسل (HR) چقدر است؟ خطوط هم شعاع، مکان هندسی ستاره هایی در نمودار HR هستند که شعاع یکسان دارند.

- (۱) ۴ (۲) -۴ (۳) ۲ (۴) بی نهایت

۱۲- کدام سیاره اگر به جای ناهید قرار می گرفت در هنگام گذر، کسوف کامل از زمین دیده می شد؟

- (۱) زحل (۲) مشتری (۳) گزینه ۱ و ۲ (۴) هیچکدام

۱۳- ستاره‌ای از نوع رشته اصلی با جرم خورشید را در نظر بگیرید که با دوره تناوب ۳۰ روز به دور خود می‌چرخد. این ستاره در پایان عمر خود تبدیل به یک کوتوله سفید خواهد شد. اگر نسبت شعاع ستاره به شعاع کوتوله سفید ۱۰۰ باشد و فرض کنیم در تمامی عمر ستاره جرم آن ثابت بماند، دوره تناوب کوتوله سفید چقدر خواهد بود؟

- (۱) ۲۶۰ ثانیه (۲) ۳۰ روز (۳) کمتر از ۱ ثانیه (۴) ۱۰ روز

۱۴- ستاره‌ای را در نظر بگیرید که جرم M و شعاع R به کمک معادله تعادل هیدرواستاتیک می‌توانیم نشان دهیم که فشار در این ستاره با $\frac{M^2}{R^4}$ متناسب است. اگر به همین روش دمای ستاره را تخمین بزنیم، دمای مرکز با کدام گزینه متناسب خواهد بود؟

- (۱) $\frac{M^2}{R^2}$ (۲) MR (۳) $\frac{M}{R}$ (۴) $\frac{M^2}{R^4}$

۱۵- در کدامیک از گزینه‌های زیر، ابیراهی‌های تلسکوپ همراه با نحوه برطرف کردنشان درست نوشته نشده است؟

- (۱) ابیراهی آستیگمات : از آینه ثانویه محدب یا مقعر استفاده می‌کنند.
(۲) ابیراهی رنگی : از عدسی‌های آکروماتیک و یا آپوکروماتیک استفاده می‌کنند.
(۳) ابیراهی کروی : از آینه‌های سهموی و یا هذلولی استفاده می‌کنند.
(۴) ابیراهی گیسو یا کُما : از تیغه‌های اشمیت و یا ماکستوف استفاده می‌کنند.

۱۶- دوره تناوب سیاره ناهید به دور خورشید ۲۲۵ روز و دوره چرخش آن به دور خودش ۲۴۳ روز و تمایل مداری آن ۱۷۷ درجه است. طول یک شبانه روز خورشیدی در سیاره زهره به کدام عدد نزدیکتر است.

- (۱) ۱۲ (۲) ۲۲۵ (۳) بینهایت (۴) ۱۱۷

۱۷- از جمله ذرات باد خورشیدی، ذرات بتا یا الکترون های حاصل از یونیزاسیون در سطح خورشید هستند که با سرعت ۳۵۰ کیلومتر بر ثانیه به استوای زمین می‌رسند و از طریق میدان مغناطیسی ۰/۳ گاوسی کمرندهای وان آلن بصورت مارپیچی به نواحی قطبی راه یافته و سبب پدیده شفق های قطبی می شوند. شعاع دایره ای که این ذرات به شکل فنروار طی می کنند چقدر است؟

- (۱) ۷ کیلومتر
 (۲) ۷ متر
 (۳) ۷ سانتیمتر
 (۴) ۷ میکرومتر

۱۸- برخی محاسبات نشان دهنده برخوردی عظیم میان کهکشان های راه شیری و آندرومدا در حدود ۴ میلیارد سال دیگر است و این دو اکنون با سرعت ۱۱۰ کیلومتر بر ثانیه در حال نزدیک شدن به یکدیگرند. تخمین بزنید احتمال برخورد رودرویی خورشید با ستاره ای از کهکشان آندرومدا در کهکشان نهایی تولید شده (که احتمالاً نامی بصورت Milkmeda یا Milkdromeda خواهد داشت!) چقدر خواهد بود؟

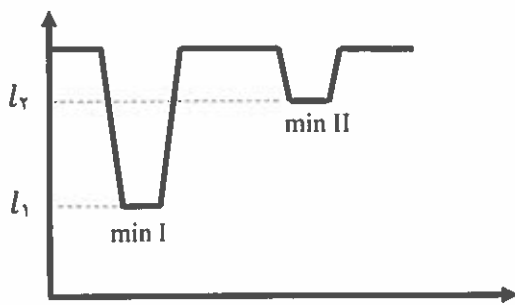
- (۱) ۱۰-۲۲ (۲) ۱۰-۱۲ (۳) ۱۰-۷ (۴) ۱۰-۲

۱۹- پارامتر فرید به طور میانگین ابعاد محدوده‌ای از هوا در جو زمین است که ضریب شکست را در آن محدوده می توان ثابت فرض کرد. اگر پارامتر فرید در یک رصد گاه ۱۰ سانتیمتر باشد، قدرت تفکیک یک تلسکوپ ۱ متری با قدرت تفکیک تلسکوپی با چه دهانه ای (برحسب سانتی متر) برابر خواهد بود؟

- (۱) ۱۲۲ (۲) ۱/۲۲ (۳) ۲/۴۴ (۴) ۱۰

۲۰- در تلسکوپ های بزرگ معمولاً جریان بادی با سرعت ثابت بر روی آینه اولیه ایجاد می کنند. به نظر شما علت این امر چیست؟

- (۱) جلوگیری از نشستن گرد و غبار بر روی آینه و کاهش کیفیت تصویر
 (۲) کاهش ابیراهی رنگی ناشی از پراش در لبه های آینه اولیه
 (۳) کاهش اثرات ناشی از پستی بلندی های به وجود آمده بر روی سطح آینه به علت مشکلات پولیش
 (۴) کاهش اثر پارامتر دید آینه (Seeing)



۲۱- منحنی نوری یک ستاره متغیر نموداری است که محور افقی آن زمان و محور عمودی آن روشنایی ظاهری ستاره است. شکل مقابل منحنی نوری یک ستاره دو تایی گرفتی را نشان می دهد. در این منحنی دو کمینه یا مینیمم دیده می شود در کمینه اول (min I) ستاره کوچکتر در پشت ستاره بزرگتر قرار دارد در این حالت روشنایی کل دو تایی L_1 است. در کمینه دوم (min II)

ستاره کوچکتر در مقابل ستاره بزرگتر قرار گرفته است. در این حالت روشنایی کل L_2 است. اگر نسبت $\frac{L_2}{L_1}$ برابر دو باشد. نسبت $\frac{R_S}{R_B}$ چقدر است؟ شعاع ستاره کوچکتر و R_B شعاع ستاره بزرگتر است. فرض کنید دمای ستاره کوچکتر دو برابر دمای ستاره بزرگتر باشد.

(۱) $\frac{\sqrt{15}}{4}$ (۲) $\frac{1}{\sqrt{15}}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۲۲- اثرات جذب میان ستاره ای در کهکشان راه شیری، روی نور دریافتی از کدامیک از کهکشان های زیر بیشتر خواهد بود؟

- (۱) M۶۴ (۲) M۸۷ (۳) NGC۲۵۳ (۴) NGC۸۹۱

۲۳- مدت زمان بین الطلوعین نجومی، از هنگامی است که خورشید 18° زیر افق شرقی قرار دارد (اقامه اذان صبح) تا آن زمان که قرص آن از شرق طلوع می کند و زمان آدای نماز صبح نیز در همین بازه است. برای ناظری در شهر تهران با عرض جغرافیایی $35/5^\circ$ شمالی در کدامیک از روزهای سال مدت زمان بین الطلوعین نجومی طولانی تر است؟

- (۱) اعتدال بهاری (۲) انقلاب تابستانی (۳) اعتدال پاییزی (۴) انقلاب زمستانی

۲۴- آبرخوشه کهکشانی سنبله با شعاعی در حدود $2/2$ مگا پارسک، دارای 1500 عضو و جرمی در حدود 10^{15} برابر جرم خورشید است. سرعت هر یک از کهکشان ها را حدود چند کیلومتر بر ثانیه بدست می آورید؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۱۰۰۰۰ (۴) ۱۰

مسئله‌های کوتاه

پیش از شروع به حل مسئله‌های کوتاه، توضیحات زیر را با دقت بخوانید. در این مسئله‌ها باید پاسخ را برحسب واحدهای مورد نظر (متر، کیلوپارسک، ثانیه‌ی قوسی و غیره) که در صورت مسئله خواسته شده، به‌دست آورید. پاسخ معمولاً یک عدد یک رقمی یا دورقمی صحیح است. سپس خانه‌های مربوط به رقم‌های این عدد را در پاسخنامه سیاه کنید. توجه داشته باشید که رقم یکان عدد در ستون یکان و رقم دهگان در ستون دهگان علامت زده شود. اگر پاسخ شما عدد صحیح نشد جواب را به نزدیک‌ترین عدد صحیح گرد کنید و در پاسخ نامه علامت بزنید. اگر پاسخ عدد یک رقمی شد، فقط در رقم یکان علامت بزنید و رقم دهگان را صفر بزنید یا خالی بگذارید.

یکان	دهگان
○	○
●	●
○ _۲	○ _۲
○ _۳	○ _۳
○ _۴	○ _۴
○ _۵	○ _۵
○ _۶	○ _۶
○ _۷	○ _۷
○ _۸	○ _۸
○ _۹	○ _۹

مثال: فرض کنید سرعت یک دنباله دار برحسب کیلومتر بر ثانیه خواسته شده است و شما مقدار آن را $11/2 \text{ kms}^{-1}$ محاسبه کرده‌اید. ابتدا باید این عدد را به نزدیک‌ترین عدد صحیح گرد کنید تا ۱۱ بدست آید. سپس مطابق شکل مقابل، آن را در پاسخنامه وارد کنید. ثوابت فیزیکی و نجومی در ابتدای برگه‌ی سوالات داده شده اند. در حل مسئله‌ها فقط از این ثوابت استفاده کنید. اعداد باید تنها یک بار و آن هم در انتهای حل هر مسئله گرد شوند. اگر مرتبه‌ی بزرگی جواب از شما خواسته شده بود، پس از محاسبه‌ی پاسخ، ابتدا آن را به شکل نماد علمی یعنی $a \times 10^b$ درآورید و b را در پاسخنامه وارد کنید. دقت کنید که در این حالت $1 \leq a < 10$ و b مرتبه‌ی بزرگی است. مثلاً یک واحد نجومی یعنی $1/5 \times 10^{11} m$ را در نظر بگیرید. مرتبه‌ی بزرگی این عدد ۱۱ است.

توجه:

مسئله‌های کوتاه نمره منفی ندارند. امسال نمره مسئله‌های کوتاه فقط در مرحله اول تاثیر دارد و نمره مرحله دو مثل سال‌های قبل فقط از روی برگه‌های مرحله دو تعیین می‌شود. از سال آینده نمره مسئله‌های کوتاه مرحله اول در تعیین کف قبولی مرحله دوم موثر خواهند بود.

مسئله های کوتاه

۱- سیاره‌ای فراخورشیدی با استفاده از تکنیک عبور، یافته شده است. مشاهدات دقیق معلوم کرده که این سیاره تا 0.0001 قدر، نورانیت ستاره مادرش را افزایش داده است. اگر این ستاره در نمودار هرتسپرونگ-راسل دقیقاً در مکان خورشید ما قرار گرفته باشد و اختلاف منظری در حدود 0.1 ثانیه داشته باشد، قطر سیاره چند هزار کیلومتر است (قطر سیاره در یکای هزار کیلومتر چه عددی است)؟

۲- در یک جسم سیاه نسبت چگالی انرژی تابشی به فشار تابش چقدر است؟

۳- سیارکی در مداری به شکل هذلولی به دور خورشید می چرخد. فاصله حضیض سیارک 15 واحد نجومی است. اگر نیم قطر بزرگ هذلولی 5 واحد نجومی باشد، خروج از مرکز مدار سیارک چقدر خواهد بود؟

۴- اختلاف منظر ستاره‌ای از نظر رصدگری که روی سیارک سرس زندگی می کند 0.2 ثانیه قوسی است. فاصله این ستاره چند پارسک است؟

۵- اگر دمای یک گاز را 100 برابر کنیم، سرعت میانگین ذرات آن چند برابر می شود؟ در اینجا منظور از سرعت میانگین ریشه دوم میانگین مجذور سرعت یا v_{rms} است.

۶- برای یک سیارک خارجی (سیارکی که فاصله آن از خورشید در تمامی نقاط از یک واحد نجومی بیشتر است) دوره تناوب هلالی و نجومی با هم برابرند. دوره تناوب هلالی این سیارک چند سال زمینی است؟

۷- دو سیاره A و B با شعاع های R_A و R_B و فواصل $r_A = 15 AU$ و $r_B = 3 AU$ از ستاره ای به درخشندگی L به دور آن، در مدار های کاملاً دایره‌ای می گردند. قدر سیاره A از نظر ناظر ساکن در سیاره B هنگامی که سیاره A در حالت مقارنه است m_A و قدر سیاره B از نظر ناظر ساکن در سیاره A هنگامی که سیاره B در حالت مقارنه علیا (بیرونی) است m_B می‌نامیم اگر $m_A = m_B$ باشد، نسبت $\frac{R_A}{R_B}$ چقدر است. مقارنه علیا یا بیرونی، مقارنه ایست که در آن فاصله سیاره B از سیاره A بزرگتر باشد.

۸- ستاره ای را در نظر بگیرید که سرتاسر آن هم دماست (دمای همه نقاط ستاره یکسان است). اگر در این ستاره رابطه ی چگالی جرمی (ρ) با فاصله از مرکز (r) به شکل $\rho \propto r^{-n}$ باشد، n چقدر است.

۹- جهانی را در نظر بگیرید که در آن ضریب مقیاس، a به شکل زیر با زمان رابطه داشته باشد.

$$a = a_0 \left(\frac{t}{t_0} \right)^{\frac{4}{5}}$$

که در آن a_0 و t_0 به ترتیب زمان حال و مقدار ضریب مقیاس در زمان حال است. در این جهان اندازه افق ذره در زمان حال چند برابر ct_0 خواهد بود؟

۱۰- طول حضیض زمین، زاویه‌ی حضیض مداری زمین تا نقطه‌ی اعتدال بهاری تعریف می‌شود. در صورتی که طی اختلالی، این زاویه برای مدار زمین که خروج از مرکز کوچک دارد تغییر کند، در بیشترین حالت طول بهار و تابستان چند روز از پاییز و زمستان بیشتر خواهد شد؟ (خروج از مرکز مدار زمین $e = 0.017$)

ثوابت فیزیکی و نجومی

مقدار		کمیت	
6.67×10^{-11}	$m^2 s^{-2} kg^{-1}$	ثابت جهانی گرانش	G
3.00×10^8	$m s^{-1}$	سرعت نور	c
5.67×10^{-8}	$W m^{-2} K^{-4}$	ثابت استفان-بولتزمن	σ
9.11×10^{-31}	kg	جرم الکترون	m_e
9.46×10^{15}	m	سال نوری	ly
3.09×10^{16}	m	پارسک	pc
1.50×10^{11}	m	واحد نجومی	AU
1.99×10^{30}	kg	جرم خورشید	M_{\odot}
6.96×10^8	m	شعاع خورشید	R_{\odot}
3.85×10^{26}	W	درخشندگی خورشید	L_{\odot}
1362	$W m^{-2}$	ثابت خورشیدی	F_{\odot}
4/83		قدر مطلق خورشید	
-26/8		قدر ظاهری خورشید	
0/39	AU	نیم قطر بزرگ مدار عطارد	
0/72	AU	نیم قطر بزرگ مدار زهره	
2/8	AU	نیم قطر بزرگ مدار سیارک سرس	
71492	km	شعاع مشتری	
60268	km	شعاع زحل	
5.97×10^{24}	kg	جرم زمین	M_{\oplus}
6380	km	شعاع زمین	R_{\oplus}
2/73	K	دمای تابش زمینه کیهانی در زمان حال	$T.$
گوس $10^4 = 1$ تسلا			